

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11204125  
PUBLICATION DATE : 30-07-99

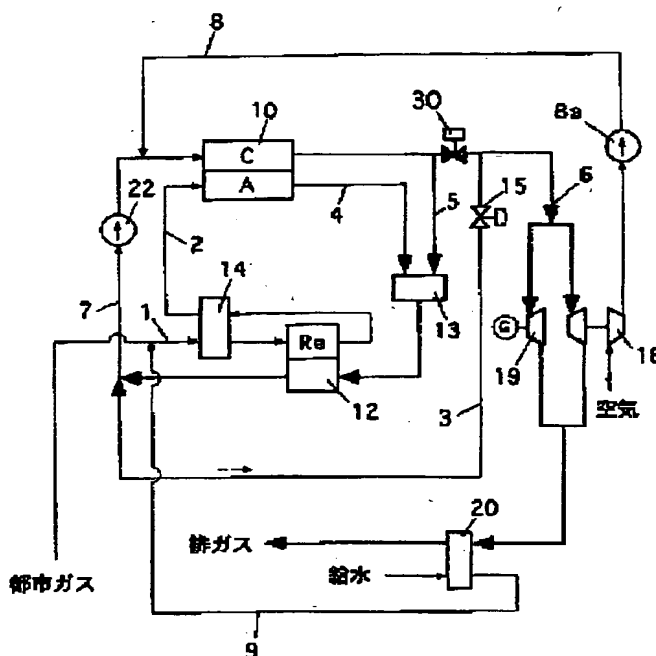
APPLICATION DATE : 09-01-98  
APPLICATION NUMBER : 10002934

APPLICANT : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD;

INVENTOR : SAITO HAJIME;

INT.CL. : H01M 8/04

TITLE : FUEL-CELL GENERATING  
EQUIPMENT



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fuel-cell generating equipment such that, at emergency stoppage, a cathode exhaust gas is surely introduced into a combustor and an anode exhaust gas is completely burned and discharged, without the use of an expensive high-temperature type ball valve and also without installing an extra anode exhaust-gas line separately.

**SOLUTION:** An emergency isolation valve 30 is installed between a cathode exhaust-gas line 5 by which a part of the cathode exhaust gas is introduced into a combustor, and a circulation line 3 by which a part of the cathode exhaust gas is supplied from the downstream side of the cathode exhaust-gas line 5 to a carbon-dioxide recycle line. Hereby, at a plant emergency shutdown, the whole cathode exhaust gas is introduced into a combustor 13 and an anode exhaust gas is completely burned in the combustor 13 by closing the emergency isolation valve 30. The combustion exhaust gas flows backwards in the circulation line 3, enters into an exhaust-heat utilization line 6, and then is discharged as it is to the outside of the system.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-204125

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 M 8/04

識別記号

F I

H 0 1 M 8/04

Y

J

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-2934

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月9日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 斉藤 一

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島

播磨重工業株式会社東二テクニカルセンタ

一内

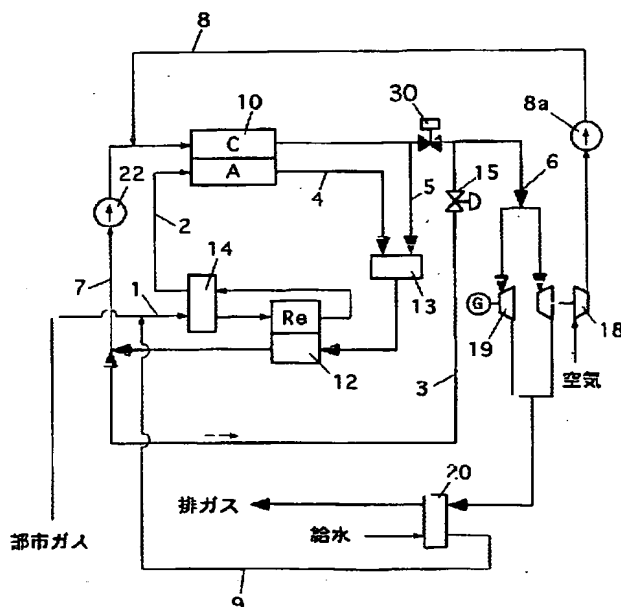
(74) 代理人 弁理士 堀田 実 (外1名)

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電設備

(57) 【要約】

【課題】 高価な高温タイプのボール弁を用いることなく、かつ余分なアノード排ガスラインを別個に設けることなく、緊急停止時にカソード排ガスを確実に燃焼器に導き、アノード排ガスを完全燃焼して排気することができる燃料電池発電設備を提供する。

【解決手段】 カソード排ガスの一部を燃焼器に導くカソード排ガスライン5と、カソード排ガスラインの下流側からカソード排ガスの一部を炭酸ガスリサイクルラインに供給する循環ライン3との間に緊急遮断弁30を設け、プラント緊急停止時に緊急遮断弁30を閉鎖することにより、カソード排ガスを全量燃焼器13に導入し、燃焼器13内でアノード排ガスを完全に燃焼させる。この燃焼排ガスは、循環ライン3を逆流して排熱利用ライン6に入り、そのまま系外が排出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カソードとアノードを有し酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池(10)と、カソード排ガスでアノード排ガスを燃焼する燃焼器(13)と、燃焼器の燃焼排ガスで水蒸気を含む燃料ガスを改質する改質器(12)と、カソード排ガスの一部を燃焼器に導くカソード排ガスライン

(5)と、燃焼器の燃焼排ガスをカソードに循環させる炭酸ガスリサイクルライン(7)と、カソード排ガスラインの下流側からカソード排ガスの一部を炭酸ガスリサイクルラインに供給する循環ライン(3)と、循環ラインの更に下流側からカソード排ガスの残部を熱エネルギーを回収して系外に排出する排熱利用ライン(6)とを備えた燃料電池発電設備において、カソード排ガスライン(5)と循環ライン(3)の間に緊急遮断弁(30)を設けた、ことを特徴とする燃料電池発電設備。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、緊急遮断時に内部のガスを安全かつ確実に排気できる燃料電池発電設備に関する。

## 【0002】

【従来の技術】熔融炭酸塩型燃料電池は、高効率で環境への影響が少ないなど、従来の発電装置にない特徴を有しており、水力、火力、原子力に続く発電システムとして注目を集め、現在鋭意研究が進められている。

【0003】図2は都市ガスを燃料とする熔融炭酸塩型燃料電池を用いた発電設備の一例を示す図である。この図において、発電設備は、都市ガス等に水蒸気を混合した燃料ガス1を水素を含むアノードガスに改質する改質器12と、酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスとから発電する燃料電池10とを備えており、改質器12で作られるアノードガスはアノードガスライン2により燃料電池10に供給され、燃料電池10の中でその大部分を消費してアノード排ガスとなり、アノード排ガスライン4により燃焼用ガスとして燃焼器13へ供給される。

【0004】燃焼器13ではアノード排ガス中の可燃成分(水素、一酸化炭素、メタン等)を燃焼して高温の燃焼排ガスを生成し、改質器12の加熱室に供給しこの燃焼排ガスにより改質室を加熱し、改質室で改質触媒により燃料ガスを改質してアノードガスとする。アノードガスは燃料予熱器14によって燃料ガスライン1を流れる蒸気と混合した燃料ガスと熱交換し、燃料電池10のアノードに供給される。また加熱室を出た燃焼排ガスは炭酸ガスリサイクルライン7で炭酸ガスリサイクルブロウ22によりカソードに供給される。燃焼排ガスには多量の炭酸ガスが含まれており、電池反応に必要な炭酸ガスの供給源となる。空気ライン8からの空気が炭酸ガスリサイクルブロウ22の出側に供給されカソードの電池反

応に必要な酸素を供給する。カソードから排出されるカソード排ガスの一部は循環ライン3により炭酸ガスリサイクルライン7に流入しカソードに供給される。このカソード排ガスと燃焼排ガスと空気が混合してカソードガスとなりカソードに供給される。なお、8aは空気ブロア、15は循環ライン3の流量を調節するリサイクル流量調節弁である。

【0005】カソードガスは燃料電池10内で電池反応して高温のカソード排ガスとなり、一部は循環ライン3によりカソードに循環し、他の一部はカソード排ガスライン5により燃焼器13へ供給され、残部は排熱利用ライン6で空気を圧縮する圧縮機を駆動するタービン圧縮機18で動力を回収した後、さらに排熱回収蒸気発生装置20で熱エネルギーを回収して系外に排出される。なお、この排熱回収蒸気発生装置20で発生した蒸気が蒸気ライン9により燃料ガスライン1に入り、燃料ガスと混合して改質器12に送られる。また、19はエキスパンダーであり、高圧のカソード排ガスを膨張させてエネルギーを回収するようになっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した燃料電池発電設備において、プラント緊急停止時にはカソード排ガスを確実に燃焼器13に導き、アノード排ガスを完全燃焼して排気する必要がある。そのため、従来の設備では、CO<sub>2</sub>リサイクルブロア22の入口側と排熱回収蒸気発生装置20の出口間を結ぶアノード排ガスライン24を設け、このラインに、緊急開放弁16a、流量調節弁(コントロール弁)16bを設け、かつ排熱回収蒸気発生装置20の出口側に出口閉鎖弁17を設けて緊急開放弁16a、流量調節弁16bとアノード排ガスライン24を介して排気していた。すなわち、図2に太線で示すように、出口閉鎖弁17を閉鎖し、緊急開放弁16a、16bを開放することにより、カソード排ガスをカソード排ガスライン5から確実に燃焼器13に供給し、アノード排ガスを燃焼させて、その排ガスをアノード排ガスライン24を介して排気することができる。

【0007】しかし、アノード排ガスライン24に設置する緊急開放弁16aは、常用時に高温ガスを完全にシールする必要があるため、高価な高温タイプのボール弁を使用する必要があった。そのため、この緊急開放弁16aと共に、緊急開放弁16b、出口閉鎖弁17、及びアノード排ガスライン24の設置に費用がかかり過ぎる問題点があった。

【0008】本発明はかかる問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、高価な高温タイプのボール弁を用いることなく、かつ余分なアノード排ガスラインを別個に設けることなく、緊急停止時にカソード排ガスを確実に燃焼器に導き、アノード排ガスを完全燃焼して排気することができる燃料電池発電設備を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、カソードとアノードを有し酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池(10)と、カソード排ガスでアノード排ガスを燃焼する燃焼器(13)と、燃焼器の燃焼排ガスで水蒸気を含む燃料ガスを改質する改質器(12)と、カソード排ガスの一部を燃焼器に導くカソード排ガスライン(5)と、燃焼器の燃焼排ガスをカソードに循環させる炭酸ガスリサイクルライン(7)と、カソード排ガスラインの下流側からカソード排ガスの一部を炭酸ガスリサイクルラインに供給する循環ライン(3)と、循環ラインの更に下流側からカソード排ガスの残部を熱エネルギーを回収して系外に排出する排熱利用ライン(6)とを備えた燃料電池発電設備において、カソード排ガスライン(5)と循環ライン(3)の間に緊急遮断弁(30)を設けたことを特徴とする燃料電池発電設備が提供される。

【0010】上記本発明の構成によれば、プラント緊急停止時に緊急遮断弁(30)を閉鎖することにより、カソード排ガスを全量燃焼器に導入し、燃焼器(13)内でアノード排ガスを完全に燃焼させて排気できる。この燃焼排ガスは、循環ライン(3)を逆流して排熱利用ライン(6)に入り、そのまま系外が排出される。従って、プラント緊急停止時に従来のように独立したアノード排ガスライン24を設置する必要がない。

【0011】また、緊急遮断弁(30)は、カソード排ガスの系統ライン内に設置されるので常用/緊急停止時共にその間を完全にシールする必要がなく、高価なボール弁の代わりに安価なダンパ弁を用いることができる。更に、従来と比べてアノード排ガスライン24と共にその緊急開放弁16a、コントロール弁16b及び排熱回収蒸気発生装置の出口遮断弁17も不要となり、大幅な低コスト化が実現できる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して説明する。なお、各図において共通する部分には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。図1は、本発明の燃料電池発電設備の全体構成図である。この図において、本発明の燃料電池発電設備は、カソードとアノードを有し酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池10と、カソード排ガスでアノード排ガスを燃焼する燃焼器13と、燃焼器の燃焼排ガスで水蒸気を含む燃料ガスを改質する改質器12と、カソード排ガスの一部を燃焼器13に導くカソード排ガスライン5と、燃焼器13の燃焼排ガスをカソードに循環させる炭酸ガスリサイクルライン7と、カソード排ガスラインの下流側からカソード排ガスの一部を炭酸ガスリサイクルライン7に供給する循環ライン3と、循環ライン3の更に下流側からカソード排ガスの残部を熱エネルギーを回収して系外に排出する

排熱利用ライン6とを備えている。

【0013】更に、図1の燃料電池発電設備は、図2の燃料電池発電設備と比較すると、図2における遮断弁16a、コントロール弁16b、出口遮断弁17、アノード排ガスライン24が省略され、その代わりに緊急遮断弁30が追加されている。その他の構成は、図2に示した燃料電池発電設備と同様である。緊急遮断弁30は、カソード排ガスライン5と循環ライン3の間に設けられている。この緊急遮断弁30には、比較的安価な安価なダンパ弁(バタフライ弁)を用いるのがよい。ダンパ弁は、完全にシールする機能はないが、カソード排ガスライン5と循環ライン3の両方がカソード排ガスが流れるラインであるためその必要性がない。すなわち、カソード排ガスの系統ライン内に設置されるので常用/緊急停止時共にその間を完全にシールする必要がなく、高価なボール弁の代わりに安価なダンパ弁を用いることができる。

【0014】上述した本発明の構成によれば、プラント緊急停止時に緊急遮断弁30を閉鎖することにより、図1に太線で示すように、カソード排ガスを全量燃焼器13に導入し、燃焼器13内でアノード排ガスを完全に燃焼させて排気できる。この燃焼排ガスは、循環ライン3を逆流して排熱利用ライン6に入り、そのまま系外が排出される。従って、プラント緊急停止時に従来のように独立したアノード排ガスライン24を設置する必要がない。

【0015】また、アノード排ガスライン24と共にその緊急開放弁16a、コントロール弁16b及び排熱回収蒸気発生装置の出口遮断弁17も不要となり、大幅な低コスト化が実現できる。

【0016】なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない限りで、種々に変更できることは勿論である。

## 【0017】

【発明の効果】上述した本発明により、従来のアノード排ガス系統を削除することで低コスト化を図ることが可能になった。特に、アノード排ガスライン24に設置した緊急開放弁16aは1台で4千万円近くするため低コスト化の障害になっていたが、カソード出口に安価(200万円程度)なダンパ弁30を設けるだけで、同様の機能を発揮させることができる。従って、アノード排ガスライン等を含めて約5千万円のコストダウンができ、これは出力1000kw規模で5万円/kwのコストダウンに相当する。

【0018】従って、本発明の燃料電池発電設備は、高価な高温タイプのボール弁を用いることなく、かつ余分なアノード排ガスラインを別個に設けることなく、緊急停止時にカソード排ガスを確実に燃焼器に導き、アノード排ガスを完全燃焼して排気することができる、等の優れた効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池発電設備の全体構成図である。

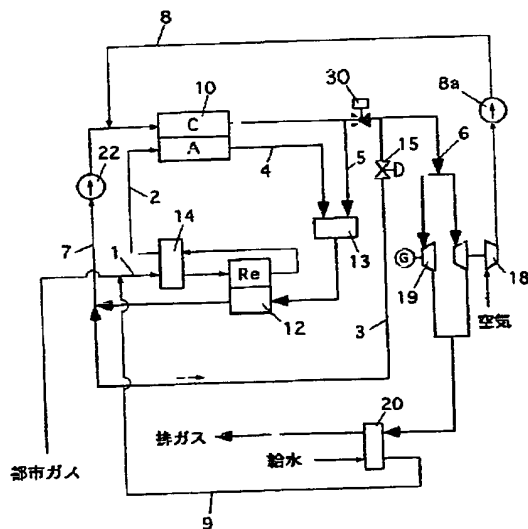
【図2】従来の燃料電池発電設備の全体構成図である。

## 【符号の説明】

- 1 燃料ガスライン
- 2 アノードガスライン
- 3 循環ライン
- 4 アノード排ガスライン
- 5 カソード排ガスライン
- 6 排熱利用ライン
- 7 炭酸ガスリサイクルライン
- 8 空気ライン
- 8a 空気ブロー

- 9 蒸気ライン
- 10 燃料電池
- 12 改質器
- 13 燃焼器
- 14 燃料予熱器
- 16a, 16b
- 17 出口閉鎖弁
- 18 タービン圧縮機
- 19 エキスパンダー
- 20 排熱回収蒸気発生装置
- 22 炭酸ガスリサイクルブロー
- 24 アノード排ガスライン
- 30 緊急遮断弁

【図1】



【図2】

